اثر ریسک درآمدی بر بخش کشاورزی شهرستان بردسیر استان کرمان

سعیده شهابی، محمدحسن وکیل پور[1]
shahabi.saeideh@yahoo.com

چکیده

تولید کشاورزی ماهیتا فعالیتی ریسکی است و در دنیای پر از ریسک که کشاورزان با آن مواجه‌اند، ارائه الگوهای بهینه زراعی با لحاظ نمودن ریسک، مورد توجه است. لذا در پژوهش حاضر با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی موتاد که قادر به دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت در جواب‌های نهایی مسئله است، وضعیت کشاورزی توأم ریسک شهرستان بردسیر واقع در استان کرمان بررسی شد و با الگوی بهینه منطقه بدون در نظر گرفتن ریسک مقایسه گردید و پرریسک‌ترین و کم ریسک‌ترین محصولات منطقه تعیین گردید. برای انجام این تحقیق اطلاعات مربوط به هزینه و درآمد محصولات کشاورزی منطقه طی شش سال ۱۳۹۵- ۱۳۹۰ که از سازمان جهاد کشاورزی شهرستان بردسیر و همچنین مصاحبه حضوری با کشاورزان منطقه جمع‌آوری گردیده بود، استفاده گردید. نتایج نشان داد سطح زیر کشت محصولات گندم، جو و یونجه با در نظر گرفتن شرایط ریسک، افزایش و محصولات سیب زمینی و ذرت علوفه‌ای با کاهش در سطح کشت مواجه شدند و محصول هندوانه از الگوی کشت حذف شد. همچنین نتایج با بررسی سناریوهای مختلف نشان داد که سطح درآمد انتظاری با میزان ریسک رابطه مستقیم دارد و با افزایش ریسک، کشاورزان تمایل به استفاده الگویی از محصولات زراعی دارند که بالاترین درآمد انتظاری را برای آن‌ها به همراه داشته باشد.

طبقه بندی JEL: C6 ,C61 , Q1

کلیدواژگان: ریسک درآمدی، بخش کشاورزی، مدل موتاد، شهرستان بردسیر

[1].

مقدمه

بخش کشاورزی به عنوان منبع مهم تأمین غذای جامعه، همواره با مسائل و مشکلات متعددی رو به رو است. لذا جهت رفع نارسایی‌های بخش در عرصه تولید و تقویت نقش بخش در تأمین امنیت غذایی جامعه توجه به روش‌های اصولی و علمی در مدیریت و نحوه بهره‌برداری اقتصادی از واحدهای تولیدی ضروری به نظر می رسد. زیرا، عدم استفاده از این روش‌ها در مدیریت واحدهای کشاورزی موجود سبب زیان‌های اقتصادی و عدم کارایی واحد های تولیدی خواهد شد(محمودی و صبوحی، ۱۳۸۹). محصولات کشاورزی یکی از نمونه‌های بارز از فعالیت‌های اقتصادی همراه با ریسک و بعضی مواقع نااطمینانی است. کشاورزان با مجموعه‌های از انواع ریسک و نا اطمینانی در قیمت محصولات، قیمت نهاده‌های تولید و میزان عملکرد محصولات که درآمد آن‌ها را بی ثبات می‌کند، مواجه‌اند (واتس و همکاران، ۱۹۸۴؛ زمیت و اسپرین، ۱۹۸۶؛ ویس، ۱۹۹۱).

عوامل غیر قابل کنترل از قبیل عوامل جوی، آفات و امراض وضعیت بازارهای عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی و نهاده‌ها که به صورت متغیرهای تصادفی و عوامل غیر قابل پیش بینی سبب تاثیر بر فرآیند تولید گشته و تصمیم‌گیری در سطح مزرعه را دچار مشکل می‌سازد (کینگ و رابیسون، ۱۹۸۴). تعیین الگوی بهینه کشت با توجه به منابع در دسترس و در نظر گرفتن شرایط ریسک و نبود قطعیت بخش کشاورزی می تواند کشاورزان، مدیران و برنامه‌ریزان اقتصادی را در انتخاب نوع محصولات و میزان سطوح کشت آن‌ها یاری دهد و به این وسیله ضمن حداکثر استفاده از منابع موجود می‌توان تا حدود زیادی به کاهش خسارت احتمالی به بخش کشاورزی کمک نمود (هیزل، ۱۹۸۲).

نتایج بسیاری از مطالعات حاکی از ریسک گریز بودن کشاورزان است(دیلان و سکاندیز، ۱۹۷۸؛ تاج و لی، ۱۹۸۸). به همین علت بیشتر کشاورزان یک درآمد مطمئن، هر چند پایین‌تر را، از درآمد های بالا و بی ثبات ترجیح می دهند (ناوک و همکاران، ۱۹۹۱؛ اریمیا و همکاران، ۲۰۰۴). به همین علت است که در مدل‌های قدیمی برنامه‌ریزی مزرعه به علت عدم توجه به ریسک ، اغلب منجر به نتایجی شده که با آن چه کشاورزان در عمل انجام داده اند متفاوت بوده است (حسن شاهی، ۱۳۸۶).

از سوی دیگر نبود توجه به پی‌آمدهای وجود خطر در تولید محصولات کشاورزی و نیز رفتار خطر گریزانه‌ی کشاورزان، اغلب به نتایج غیرقابل قبولی می انجامد که در عمل با تصمیم های اتخاذ شده ی کشاورزان متفاوت است. خطر جزء جداناپذیر هر نوع برنامه ریزی به ویژه برنامه ریزی در سطح مزرعه است. عامل خطر باعث می شود که تولیدکنندگان در فر آیند تولید

علاوه بر بیش ترین کردن سود، اهدافی مانند کم ترین کردن نوسان های درآمد، و کسب سود مطمئن را نیز در نظر بگیرند (هارداکر، ۲۰۰۴) .

مساله تصمیم گیری برای کشاورزان این است که برنامه های مزرعه را براساس توزیع درآمد آن‌ها مرتب(درجه بندی) کرده و بهترین برنامه را برگزینند. زمانی که یک توزیع درآمد دارای مقادیر متعدد درآمد با احتمالات متفاوت وجود دارد، چگونه می توان این درآمد ها را مرتب کرد، چون ممکن است یک برنامه درآمد بالا ، ولی احتمال دستیابی کم یا ریسک بالایی نیز داشته باشد و یک برنامه دارای درآمد پایین و هم زمان ریسک پایین باشد، برای انتخاب بهترین گزینه ممکن روش‌های متعددی ارائه شده است. این روش‌ها برای دستیابی به معیارهایی از ریسک، از شاخص‌های پراکندگی در توزیع درآمد استفاده می‌کنند به طوری که برخی از آن‌ها کمی و برخی کیفی‌اند (فیشبرن، ۱۹۷۷). از معروف‌ترین مدل‌های مورد استفاده می‌توان به مدل موتاد[1] معیار درآمد-واریانس، برنامه ریزی ریاضی درجه۲، برنامه‌ی خطی جدایی پذیر[2] مدل ریسک نهایی محدود شده، مدل فوکوس-لاس[3] مدل هدف– موتاد[4]اشاره کرد (واتس و همکاران، ۱۹۸۴؛ تاج و لی، ۱۹۸۸؛ ترکمانی، ۱۹۹۶؛ رادل، ۲۰۰۰). آن‌چه در تمامی مدل‌های فوق به چشم می‌خورد، توجه به عامل ریسک است (اندرسن و دیلان، ۱۹۷۷).

در این مطالعه به بررسی وضعیت کشاورزی شهرستان بردسیر واقع در استان کرمان با استفاده از روش موتاد پرداخته می‌شود. بردسیر یکی از شهرستان‌های استان کرمان است که در ۶۰ کیلومتری جنوب غربی کرمان قرار دارد. آب و هوای شهرستان معتدل، به گونه ای که در تابستان خنک و ملایم و زمستان‌های سرد و برفی دارد، میزان بارندگی سالانه آن ۲۰۰ میلی‌متر و در ارتفاع ۲۰۴۰ متری از سطح دریا قرار دارد. کشاورزی در این منطقه رونق خاصی داشته و آب کشاورزی از کاریز و چاه‌های ژرف تأمین می‌شود. از محصولات کشاورزی بردسیر می‌توان گندم، جو را نام برد که به عنوان دومین شهرستان تولید کننده غلات استان است. بر اساس اطلاعات موجود در آمارنامه کشاورزی در سال ۱۳۹۵، سطح زیر کشت محصولات زراعی استان کرمان حدود ۳۲۷ هزار هکتار با میزان تولید حدود ۴/۶۹۷ میلیون تن بوده است که شهرستان بردسیر، با حدود ۲۴/۶ هزار هکتار سطح زیر کشت و میزان تولید ۳۳۲ هزار تن محصولات زراعی، از جمله مناطق عمده

[1] Minimization of Total Absolute Deviation (MOTAD) Separable Linear programming.
[2] Separable Linear programming
[3] Focus – loss
[4] Target – MOTAD

تولید غلات و محصولات زراعی در استان می‌باشد و تعداد بهره‌برداران زراعی این شهرستان ۱۳ هزار نفر می‌باشد (جهاد کشاورزی شهرستان بردسیر، ۱۳۹۵).

مواد و روش ها

مدل موتاد تقریبی خطی از روش‌های برنامه‌ریزی درجه دوم توأم با ریسک (QRP[1]) است که نخستین بار توسط هیزل در سال ۱۹۷۱ ارائه گردید(فروتن، ۱۳۸۱). در این روش، جهت تعیین ریسک هر طرح، به جای واریانس درآمد از حداقل انحرافات مطلق(MAD) بازده محصولات از میانگین استفاده می‌گردد. حداقل شدن مجموع انحرافات منفی بازده ناخالص فعالیت‌ها در هر سال از میانگین بازده‌های آن، بر این فرض استوار است که زارع ترجیحات خود را با توجه به میانگین درآمد انتظاری و واریانس درآمد طرح‌های مختلف درجه‌بندی می‌کند.

در روش موتاد، اندازه‌گیری ریسک بر اساس معیار MAD صورت می‌گیرد. این معیار را می‌توان در الگوی برنامه‌ریزی خطی منظور و آن را با نرم افزارهای معمول جهت حل این نوع مسائل به کار گرفت. در شرایطی که درآمد بهره‌برداران دارای توزیع نرمال است، یا تغییر درآمد انتظاری، الگوی موتاد به صورت پارامتریک، می‌توان جواب‌های مشابه با روش QRP ساخت. مدل برنامه ریزی موتاد ، مجموع انحرافات منفی درآمدهای مزرعه از درآمد انتظاری (میانگین درآمدها) را مینیمم می‌سازد .در حقیقت برنامه ریزی موتاد یک روش تقریبی برنامه ریزی خطی برای حل مدل برنامه ریزی درجه دوم می-باشدکه امروزه به دلیل سادگی در محاسبه جواب مدل‌های برنامه‌ریزی خطی، در مدل‌های ریسک کشاورزی بیشتر از برنامه ریزی موتاد استفاده می شود. فرم کلی مدل موتاد به صورت زیر است (هیزل و همکاران، ۱۹۸۶).

$$Min \sum_t Z_t^- \qquad (۱)$$

Subject to:

$$\sum_t (C_{jt} - \bar{C}_j) X_j + Z_t \geq 0 \qquad (۲)$$

$$\sum_j \bar{C}_j X_j = \lambda \qquad (۳)$$

$$\sum_j a_{ij} X_j \leq b_i \qquad (۴)$$

[1] Quadratic Risk Programming
[2] Mean Absolute Deviation

$$X_j, Z_t^- \geq 0 \qquad (۵)$$

$\sum_t Z_t^-$ معرف مجموع انحراف‌های منفی درآمدهای کمتر از میانگین می‌باشد. $\bar{C}_j$ معرف میانگین سود j امین محصول در دوره مورد بررسی و λ یک پارامتر ثابت و نشان‌دهنده‌ی بیشینه درآمد انتظاری قابل حصول از بنگاه است. X_j معرف سطح زیر کشت محصول j و a_{ij} ضرایب فنی مدل است و میزان استفاده از نهاده i ام برای یک هکتار محصول j ام را نشان می‌دهد. b_i کل منبع i ام دردسترس می‌باشد. از سوی دیگر $\sum_j \bar{C}_j X_j$ معرف مجموع میانگین سود انتظاری (E) و مساوی مجموعه‌ای از پارامترهای λ است. با تغییر λ در روی دامنه مورد قبول برای آن، مجموعه‌ای از جواب‌ها حاصل می‌شود که با توجه به قیود مسئله، مینیمم واریانس مجموع سود الگوهای کشت را به تصمیم‌گیرندگان و مدیران این بخش ارائه می‌دهد. مقدار پارامتر λ از صفر تا E_{max} در حال تغییر بوده و قابل قبول می‌باشد. برای محاسبه E_{max} از مسئله برنامه‌ریزی خطی استاندارد با توجه به قیود موجود در مسئله استفاده می‌شود.

هدف از به کارگیری تکنیک مورد بحث در این پژوهش دستیابی به بهترین الگوی کشت محصول با در نظر گرفتن قیود و محدودیت‌های تولید در شهرستان بردسیر و نیز توجه به شرایط ریسک و نبود قطعیت بخش کشاورزی دراین شهرستان، به منظور دستیابی به بالاترین سطح درآمدی در بخش کشاورزی و یافتن پرریسک ترین و کم ریسک ترین محصولات زراعی در این شهرستان می‌باشد. در این پژوهش سطح ز یر کشت مهم‌ترین محصولات زراعی در شهرستان به عنوان متغیرهای تصمیم مورد استفاده قرار گرفته است. این محصولات عبارتند از گندم، جو، یونجه، ذرت علوفه‌ای، سیب زمینی و هندوانه. هم‌چنین مهم‌ترین محدودیت‌های پیش روی بخش زراعت شهرستان عبارتند از: محدودیت زمین زراعی، محدودیت آب ، محدودیت سرمایه ، محدودیت نیروی کار، محدودیت کود شیمیایی، محدودیت ماشین‌آلات، محدویت سموم دفع آفات نباتی و محدودیت غیر منفی بودن سطوح زیر کشت محصولات.

نتایج

برای تشکیل مدل موتاد، ضرایب تابع هدف که شامل درآمد انتظاری (بازدهی ناخالص) محصولات زراعی است، از طریق متوسط درآمد انتظاری منهای هزینه‌های متغیر برای هر محصول، برای مدت ۶ سال (۱۳۹۵-۱۳۹۰) محاسبه شده است. ضرایب محدودیت‌های مدل با مراجعه به سازمان جهاد کشاورزی شهرستان بردسیر و نیز از طریق مصاحبه حضوری توسط

کشاورزان منطقه جمع‌آوری گردید. به منظور حل مدل برنامه‌ریزی موتاد نیاز به محاسبه مقدار بیشینه پارامتر سود انتظاری λ است که به کمک مدل برنامه ریزی خطی مقدار آن محاسبه گردید.

تعیین الگوی بهینه کشت تصمیم‌گیری یکی از مهم‌ترین وظایف مدیریت است ویکی از روش‌های که می‌تواند مدیران و برنامه‌ریزان را در این امر یاری سازد روش برنامه‌ریزی ریاضی است. یکی از اهداف مدیریت کشاورزی تعیین الگوی بهینه‌ی کشت است، آگاهی از ترکیب بهینه‌ی تولید محصولات زراعی در هر منطقه به کشاورزان کمک می‌کند منابع محدود را به صورت بهینه در تولید محصولات مختلف مورد استفاده قرار دهند که این امر موجب افزایش درآمد، کاهش هزینه‌ی تولید و سرانجام افزایش سود واحد زراعی می‌شود. نتایج حاصل از الگوی بهینه کشت در جدول (۱) نشان داده شده‌است.

جدول ۱. الگوی بهینه کشت دشت بردسیر

محصول	سطح زیر کشت(هکتار)
گندم	۷۵۰۰
جو	۴۵۰۰
یونجه	۶۵۰۰
سیب زمینی	۳۸۸۸
ذرت علوفه‌ای	۲۰۰۰
هندوانه	۴۵۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

طبق الگوی بهینه کشت محصولات گندم، جو، یونجه، سیب زمینی، ذرت علوفه‌ای و هندوانه که عمده‌ترین محصولات زراعی منطقه هستند، در الگوی کشت قرار دارند و محصول گندم بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است. محصول یونجه نیز سطح قابل توجهی از الگوی بهینه را به خود اختصاص داده است و کمترین سطح زیر کشت مربوط به محصول هندوانه است. مجموع سطح زیر کشت محصولات در الگوی پیشنهادی ۲۴۸۳۸ هکتار است و بازده ناخالص منطقه ۶۴۰۰۰۰ میلیون ریال می‌باشد. به منظور بررسی وضعیت کشاورزی منطقه با در نظر گرفتن ریسک، الگوی بهینه کشت با استفاده از مدل موتاد تعیین گردید که مقادیر بهینه در جدول (۲) نشان داده شده‌است.

جدول ۲. الگوی بهینه کشت توأم با ریسک دشت بردسیر

محصول	سطح زیر کشت
گندم	۷۴۲۴
جو	۵۹۰۷
یونجه	۷۰۸۰
سیب زمینی	۲۲۱۵
ذرت	۱۷۵۰
هندوانه	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

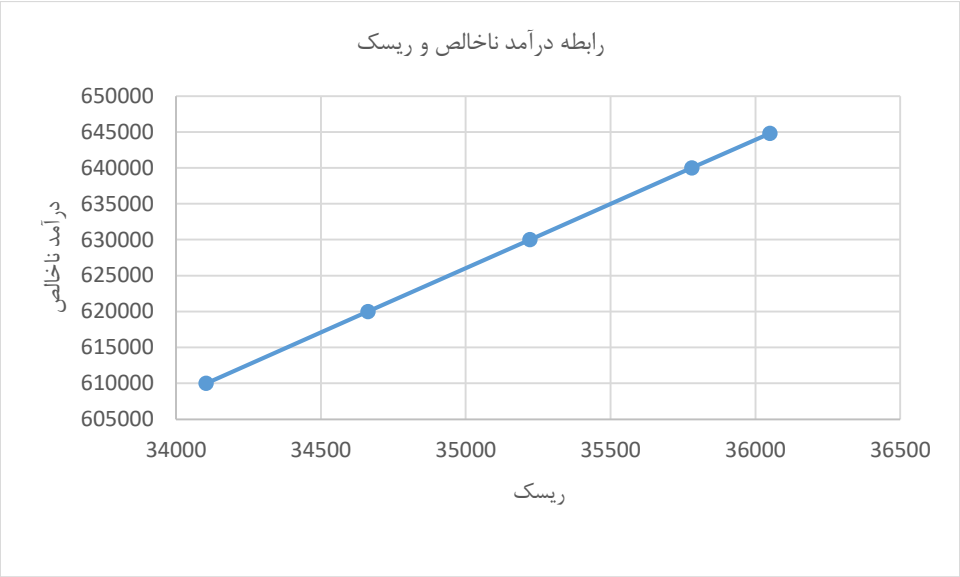
نتایج حاکی از آن است که الگوی بهینه کشت نسبت به تغییرات ریسکی واکنش نشان می‌دهد. سطح زیر کشت محصولات گندم، جو و یونجه با شرایط ریسک افزایش می‌یابد و سطح زیر کشت محصولات سیب زمینی، ذرت علوفه‌ای کاهش می‌یابد و محصول هندوانه از الگوی بهینه کشت حذف می‌شود که می‌توان گفت که محصولات گندم، جو و یونجه کم ریسک ترین محصولات و محصولات سیب زمینی ، ذرت و به خصوص هندوانه پرریسک‌ترین محصولات منطقه هستند. همچنین نتایج نشان می‌دهد الگوی کشت به سمت جایگزین کردن محصولات با درآمد ناخالص بالاتر به جای محصولات با درآمد ناخالص پایین‌تر حرکت می‌کند به طوری که سطح قابل توجهی به کشت محصول گندم، جو و یونجه اختصاص می‌دهد که درآمد ناخالص بالاتری دارند.

سطح زیر کشت محصولات مختلف با تغییر مقدار E (سطح درآمد انتظاری)، الگوهای متفاوتی حاصل می‌شود. همان‌طور که در جدول(۳) مشاهده می‌شود، با افزایش سطح درآمد انتظاری، میزان حداقل شده‌ی ریسک یا تابع هدف افزایش می‌یابد که این روند در نمودار(۱) نشان داده شده است. هم‌چنین همراه با افزایش سطح درآمد انتظاری، الگوی کشت به سمت جایگزین کردن محصولات با درآمد ناخالص بالاتر به جای محصولات با درآمد ناخالص پایین‌تر حرکت می‌کند. طی ۵ سناریو درآمد متوسط را افزایش دادیم و وضعیت الگوی کشت منطقه به صورت زیر تغییر یافت. طی سناریوهای مختلف سطح زیر کشت محصولات روند افزایشی طی می‌کنند.

جدول ۳. بررسی الگوی کشت طی سناریوهای مختلف تغییر درآمد انتظاری

الگوی کشت (هکتار)	سناریو اول	سناریو دوم	سناریو سوم	سناریو چهارم	سناریو پنجم
درآمد انتظاری (میلیون ریال)	۶۱۰۰۰۰	۶۲۰۰۰۰	۶۳۰۰۰۰	۶۴۰۰۰۰	۶۴۴۸۰۰
ریسک (میلیون ریال)	۳۴۱۰۴	۳۴۶۶۳	۳۵۲۲۲	۳۵۷۸۱	۳۶۰۵۰
گندم	۷۰۲۳	۷۱۳۹	۷۲۵۴	۷۳۶۹	۷۴۲۴
جو	۵۵۸۹	۵۶۸۰	۵۷۷۱	۵۸۶۳	۵۹۰۷
یونجه	۶۷۰۰	۶۸۰۸	۶۹۱۸	۷۰۲۸	۷۰۸۰
سیب زمینی	۲۰۹۵	۲۱۳۰	۲۱۶۴	۲۱۹۸	۲۲۱۵
ذرت علوفه ای	۱۶۵۵	۱۶۸۲	۱۷۰۹	۱۷۳۷	۱۷۵۰
هندوانه	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع سطح زیر کشت	۲۳۰۶۲	۲۳۴۳۹	۲۳۸۱۶	۲۴۱۹۵	۲۴۳۷۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۱. رابطه درآمد ناخالص و ریسک

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه به بررسی وضعیت کشاورزی توأم با ریسک دشت بردسیر واقع در استان کرمان با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی موتاد پرداخته شد. نتایج حاکی از آن است که سطح بهینه کشت با در نظر گرفتن ریسک تغییر می‌کند و الگوی کشت به سمت جایگزینی محصولات با درآمد ناخالص بالاتر به جای محصولات با درآمد ناخالص کمتر پیش می‌رود تا در مجموع ریسک که کشاورزی با آن مواجه است را حداقل سازد. همچنین اثر تغییر ریسک که با تغییرات مختلف سطح درآمد ناخالص انتظاری در نظر گرفته شد، طی سناریوهای مختلف تغییر الگوی کشت بررسی گردید که روند طی شده برای سطح زیر کشت محصولات جایگزینی محصولات پربازده تأیید گردید.

همان‌طور که نتایج نشان داد، رابطه بین درآمد انتظاری و ریسک زراعی در دشت بردسیر رابطه‌ای مثبت است. به عبارت ساده‌تر با افزایش ریسک محصولات کشاورزی، کشاورزان تمایل به الگویی از محصولات زراعی دارند که بالاترین درآمد انتظاری را برای آن‌ها به همراه داشته باشد که این محصولات شامل گندم، جو، یونجه، ذرت علوفه‌ای و سیب زمینی می‌باشد. لذا برای حداقل کردن ریسک کشاورزی در منطقه این الگوی کشت پیشنهاد می‌گردد.

منابع

۱. بی نام، سازمان جهاد کشاورزی شهرستان بردسیر، ۱۳۹۵.

۲. ترکمانی ج و عبدشاهی ع، (۱۳۷۹) . استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی چند دوره ای در تعیین الگوی بهینه کشاورزان .فصلنامه علمی –پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هشتم، شماره ۳۲ ، صفحه‌های ۳۵ تا۵۵ .

۳. حسن شاهی، م. (۱۳۸۶). الگوی بهینه (اقتصادی) محصولات زراعی در شرایط وجود ریسک(کاربرد مدل‌های هدف- موتاد، موتاد پیشرفته، برنامه‌ریزی خطی و درجه دو) مطالعه موردی شهرستان ارسنجان. تحقیقات اقتصاد کشاورزی.

۴. فروتن،ا. (۱۳۸۱). برنامه ریزی ریاضی برای تحلیل اقتصادی در کشاورزی (ترجمه)، انتشارات اجد تهران.

۵. محمودی، ن و صبوحی، م. (۱۳۸۹). اثرات ریسک درآمدی بر انتخاب الگوی کشت بهینه (مطالعه موردی روستای جابان شهرستان دماوند). ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، ۲۰۰۷.

6. Hazell,P.B.R.(1982), Application of risk preference estimation in farm hosehold and agricultural sector models,Amer.J. of Agr. Eco., 64:384-390.
7. Hardaker, J. B., Hurine, R. B. M., Andeson, J. R. and Lien, G. (2004). Coping with Risk in Agriculture. Second Edition. Washington: CABI Publishing.
8. Fishburn, P.C. (1977) Mean-Risk analysis with risk associated with below – Target returns, American Economic Review, No. 67:116-126.
9. King, R.P. & L.J.Robison 1984.Risk Efficiency modeles. in P.J.Barry (ed.) Risk management in agriculture .Iowa state university press, Ames.
10. Dillon.J.L,Scandizzo,P.L.(1978)“Allocative fficiency, traditional agriculture and risk”, AmericanJournal of Agricultural Economics, 53:27-31.
11. Irimia. M, Novak. J, Duffy (2004) optimag crop insurance options for alabama cotton-peanut producers, a targetmotah analysis (12363).Yahoo. Science. Agricultural. Agricultural Economics. Ageco.
12. Novak, J.L, et.al (1991) “Risk and susbainatle Agriculture: A Target-MOTAD Analysis of the 92-year” Old Rotection. Southern Journal of Agriculuural Economics, Volume 22, Number l, pages 145-154.
13. Teague, P.W, Lee, J.G. (1988) “Risk efficient Perennial crop selection: A MOTAD Approach to Citrus Production” Souther Journal of Agricultural economics. V.20, No.2. 145-152
14. Rudel, R. (2000) Target MOTAD for risk Lovers: An Alternative version. Southern Lournal of Agricultural Economics, Volume 18, Number 2, Pages 175-185.

15. Teague, P.W, Lee, J.G. (1988) “Risk efficient Perennial crop selection: A MOTAD Approach to Citrus Production” Souther Journal of Agricultural economics. V.20, No.2. 145-152.
16. Torkamani, J.(1996) “Decision criteria in risk analisis: An application of stochastic dominance with respect to a function”. Iran Agricultural Research. 15: 1-18.
17. Watts, M.J., Held, L. and Helmers, S. (1984) “A comparison of MOTAD to target MOTAD”. Canadian Journal of Agricultural Economics, 19:85- 175 “
18. Anderson, J. R., J. L. Dillon, and B. Hardaker (1977) Agricultural Decision Analysis. Ames, Iowa, The Iowa State University Press.
19. Tauer LM, 1983. Target MOTAD. American Journal of Agricultural Economics. 65: 606-610.

the effect of income risk on agriculture sector in Bardsir City of Kerman

Abstract

Agricultural production is inherently risky activity and In a world full of risks faced by farmers, providing optimal agronomic patterns with risk considerations is considered. So, In this study, using a mathematical programming model that is able to interfere with risk situations and lack of certainty in the final solutions of the problem, the agricultural situation along with the risk of Bardsir city located in Kerman province was investigated and with the optimal model of the region without regard to risk And the cheapest and cheapest products in the region were determined. For this purpose, information on the cost and income of agricultural products in the region during the first six years of 2011-2016 was collected from Bardsir Agricultural Jihad Organization and interviews with farmers in the region. The results indicated that wheat, barley and alfalfa cultivars were grown under increasing risk conditions, and potato and corn products with reduced crop yields were cropped and watermelon cultures were eliminated. Also, the results of various scenarios showed that the level of expected income is directly related to the level of risk. By increasing the risk, farmers tend to have a pattern of crops that has the highest expected earnings for them.

JEL Classification: Q1, C61, C6
Keywords: Income Risk, Agricultural Sector, Minimization of Total Absolute Deviation (MOTAD) Separable Linear programming Model, Bardsir City